

所属・資格 化学科・助教

申請者氏名 野口 真理子

研究課題		凝固剤ゼラチン・アガー・寒天を用いたゲル中の水の熱挙動
報告の概要	研究目的 および 研究概要	凝固剤は、デザートや料理などを作る際に、液体状態の食材を固めるために使用され、ゼラチン・アガー・寒天などが知られている。これらの凝固剤を用いて調製したゼリーはその添加量はわずかにも関わらず、それぞれ食感や色、また冷凍や解凍操作を行った際の耐性に違いがあることが知られている。本研究では、ゼラチン・アガー・寒天を用いて調製したゼリー（ゲル）中において、水がどのような環境に置かれているのかを明らかにするために、示差走査熱量測定（DSC）及び複素誘電率測定を行い、その熱挙動を調査した。試料として、ゼラチン、クールアガー、寒天と蒸留水を用いて調製したゲルを用いた。また比較のため、クールアガーから添加物である糖類、塩類を除いた凝固剤でもゲルを調製し、実験を行った。
	研究 の 結果	まず DSC において、103 K まで冷却したゲルをそのまま昇温すると、260 ~ 280 K 付近に複数のピークトップを有する吸熱ピークが観測された。より詳細にピークを確認すると、どの試料にも共通して 273 K での吸熱ピークが確認されたのに加え、わずかに低温側や高温側にも吸熱ピークが見られ、それらは凝固剤の種類や濃度の影響を受けて大きく変化した。また、100 K まで冷却したゲルを 300 K まで昇温しながら $1.0 \times 10^{-2} \sim 1.0 \times 10^6$ Hz の周波数において誘電緩和測定を行ったところ、いずれのゲルにおいても誘電率の虚部に 160 ~ 260 K において単一のピークが観測され、昇温に伴い、ピークトップが高周波数側にシフトした。得られた複素誘電率の温度依存性を Havriliak-Negami 式で非線形最小二乗フィッティングを行い、緩和時間 $\tau$ 、その不均一性を反映したパラメータ $\alpha$ 、 $\beta$ を算出した。
	研究 の 考察 ・ 反省	DSC で観測された吸熱ピークは、ゲル中の水が冷却時に凝固し、昇温過程で融解したことに対応すると考えられる。ゲル中の水の一部は凝固剤と相互作用せず、通常の水（自由水）と似た環境である一方で、凝固剤と相互作用した特殊な環境下の水も存在するために、わずかに低温側や高温側にも吸熱ピークが観測されたと考えられる。さらに、複素誘電率の温度依存性の解析から得られた緩和時間 $\tau$ は、先行研究における六方晶氷 $I_h$ 相の結果とよく一致した。得られた $\alpha$ 、 $\beta$ の値から、凝固剤の濃度が高い試料、またクールアガーの添加物（糖類、塩類）を除いた試料においては、ゲル中の水の緩和時間が不均一になることが見出された。高濃度のゲル中では、水の環境が均一ではないこと、クールアガーでの均一なゲル形成において添加物の寄与が大きいことが明らかとなった。
研究発表 学会名 発表テーマ 年月日/場所  研究成果物 テーマ 誌名 巻・号 発行年月日 発行所・者	研究発表 学会名：第 60 回熱測定討論会 発表テーマ：DSC-XRD 及び DSC-Raman 同時測定を用いた OHMBBA の多様な結晶相の同定 著者：(A 日大文理, B 日大院総合基, C 国士舘大) 林 亜美 <sup>A</sup> , 志藤 広典 <sup>B</sup> , 野口 真理子 <sup>B</sup> , 名越 篤史 <sup>C</sup> , 藤森 裕基 <sup>B</sup> 年月日/場所：2024 年 9 月 28 日 / 京都	